

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Baja AISI 4140 merupakan salah satu jenis baja paduan rendah yang banyak digunakan dalam industri manufaktur, otomotif, dan konstruksi. Material ini dikenal memiliki kombinasi sifat mekanik yang baik, seperti kekuatan tarik tinggi, ketahanan aus, dan ketangguhan yang mumpuni. Untuk meningkatkan karakteristik tersebut, sering dilakukan perlakuan panas seperti proses *quenching* (pendinginan cepat setelah pemanasan), yang berperan penting dalam memodifikasi struktur mikro dan memperkuat sifat mekanik baja.

Salah satu faktor utama yang menentukan keberhasilan proses *quenching* adalah pemilihan media pendingin. Berbagai media seperti air, larutan garam, dan oli telah digunakan, namun oli mesin menjadi salah satu pilihan yang populer karena kemampuannya menurunkan risiko distorsi dan retak selama pendinginan. Variasi jenis oli mesin dengan spesifikasi SAE (*Society of Automotive Engineers*) menunjukkan perbedaan dalam kemampuan menyerap panas, yang pada akhirnya memengaruhi hasil akhir dari struktur mikro maupun sifat mekanik baja yang di-*quench*.

Struktur mikro yang terbentuk akibat proses *quenching* berpengaruh langsung terhadap nilai kekerasan dan ketahanan korosi. Perubahan fasa seperti pembentukan martensit, bainit, atau retained austenite sangat bergantung pada laju pendinginan yang dipengaruhi oleh karakteristik dari media oli tersebut. Selain itu, variasi oli juga diduga mempengaruhi ketahanan material terhadap korosi, khususnya dalam lingkungan yang mengandung larutan klorida seperti NaCl.

Melalui penelitian ini, dilakukan pengujian terhadap baja AISI 4140 dengan variasi tiga jenis oli mesin berstandar SAE, untuk melihat bagaimana pengaruh variasi tersebut terhadap perubahan struktur mikro, nilai kekerasan, dan laju korosi baja setelah proses *quenching*. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan dalam menentukan jenis oli yang optimal sebagai media pendingin dalam proses

perlakuan panas, guna mendapatkan material dengan kekuatan dan ketahanan korosi yang seimbang.

1.2 Identifikasi Masalah

Dari uraian latar belakang di atas, terdapat beberapa permasalahan yang dapat diidentifikasi, antara lain:

1. Variasi oli sebagai media pendingin memiliki pengaruh terhadap laju pendinginan selama proses *quenching*.
2. Perbedaan variasi oli SAE diduga menyebabkan terbentuknya struktur mikro yang berbeda-beda pada baja AISI 4140.
3. Nilai kekerasan dari baja hasil *quenching* bisa bervariasi tergantung dari jenis oli yang digunakan.
4. Ketahanan terhadap korosi juga kemungkinan dipengaruhi oleh viskositas dari oli SAE yang digunakan selama proses pendinginan.
5. Masih belum jelas jenis oli SAE berapa yang mampu memberikan hasil paling optimal terhadap struktur mikro, kekerasan, dan ketahanan korosi baja.

1.3 Batasan Masalah

Untuk menjaga agar penelitian ini tetap terarah dan fokus, maka ruang lingkup permasalahan dibatasi pada hal-hal berikut:

1. Penelitian ini tidak mencakup pengukuran viskositas oli secara langsung, melainkan mengacu pada viskositas nominal yang tercantum pada spesifikasi produk sebagai parameter pembanding.
2. Oli yang digunakan adalah Oli dengan merk yang sama namun memiliki 3 jenis SAE yang berbeda, yaitu SAE 10W-30, 10W-40 dan 20W-50
3. Material yang digunakan adalah baja AISI 4140 AISI 4140 berbentuk kubus dengan ukuran 10 mm.
4. Proses pemanasan dilakukan hingga suhu 1000°C dan ditahan selama 15 menit.
5. Proses pendinginan dilakukan hingga mencapai suhu kamar dalam waktu 15 menit.

6. Pengujian yang dilakukan meliputi uji kekerasan (*Vickers*), uji korosi (*weight loss*), dan pengamatan struktur mikro (mikroskop optik).

1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi dan batasan masalah yang telah disebutkan, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh variasi oli SAE terhadap struktur mikro baja AISI 4140 setelah proses *quenching*?
2. Bagaimana pengaruh variasi oli SAE terhadap nilai kekerasan baja AISI 4140 setelah proses *quenching*?
3. Bagaimana pengaruh variasi oli SAE terhadap laju korosi baja AISI 4140 setelah dilakukan proses *quenching*?
4. Jenis oli SAE apa yang menghasilkan performa terbaik dari segi struktur mikro, kekerasan, dan ketahanan korosi?

1.5 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, adapun tujuan dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Menganalisis perubahan struktur mikro pada baja AISI 4140 akibat perbedaan jenis oli SAE sebagai media pendingin.
2. Mengetahui seberapa besar pengaruh variasi oli SAE terhadap kekerasan baja hasil perlakuan panas.
3. Mengukur dan membandingkan laju korosi pada baja yang telah melalui proses *quenching* dengan media oli SAE yang berbeda variasi .
4. Menentukan jenis oli yang paling efektif digunakan sebagai media *quenching* untuk menghasilkan kombinasi sifat mekanik dan ketahanan korosi yang optimal.

1.6 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari hasil penelitian ini terdapat manfaat teoritis dan juga manfaat praktis yang penulis uraikan sebagai berikut:

1.6.1 Manfaat Teoritis

1. Memberikan pemahaman baru mengenai hubungan antara variasi oli SAE dengan perubahan struktur mikro dan sifat mekanik baja AISI 4140.
2. Menambah referensi ilmiah terkait pengaruh media quenching terhadap ketahanan korosi baja.
3. Menjadi bahan rujukan untuk penelitian lanjutan tentang perlakuan panas dengan variabel pendinginan.

1.6.2 Manfaat Praktis

1. Memberikan informasi yang bisa digunakan oleh industri manufaktur dalam menentukan media pendingin yang paling sesuai untuk proses *quenching* baja.
2. Membantu literatur teknisi dan *engineer* dalam memilih jenis oli yang tepat guna meningkatkan kekuatan dan ketahanan korosi komponen mesin berbahan baja AISI 4140.
3. Menjadi dasar pertimbangan dalam meningkatkan kualitas dan efisiensi proses *heat treatment* di dunia industri.

